

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 08-335366

(43)Date of publication of application : 17.12.1996

(51)Int.Cl.

G11B 19/20

F16C 17/10

(21)Application number : 07-140242

(71)Applicant : MATSUSHITA ELECTRIC IND CO LTD

(22)Date of filing : 07.06.1995

(72)Inventor : TOYOSHIMA HIROYOSHI

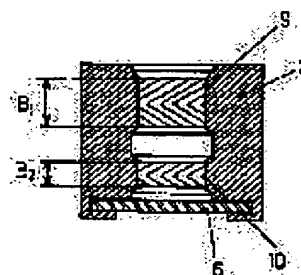
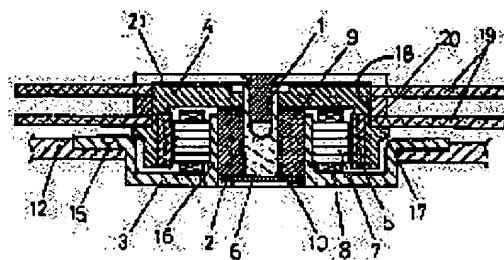
(54) DYNAMIC PRESSURE BEARING MOTOR

(57)Abstract:

PURPOSE: To diminish a wobble of a magnetic disk and deflection of a polygon mirror of a laser beam printer by providing two bearing length of a radial dynamic pressure bearing individually and making bearing rigidity of the longer length one larger than that of the other one.

CONSTITUTION: The motor is equipped with a hub part 4 and a housing 3. A rotor part is formed by a shaft 1, the hub part 4 and a magnet 5. Lubricating oil exists in a sleeve part 2 fixed to a housing cylinder part 16 of the housing 3. Then, the motor has a bearing for generating dynamic pressure in the thrust direction by a thrust plate 6 and an end surface of the shaft 1, where the thrust plate 6 has a spiral groove.

Herringbone grooves are provided in two places on the side of the sleeve part 2 by making a bearing length B1 of the upper bearing 9 larger than a bearing length B2 of the lower bearing 10. Rigidity G of the bearing is expressed by $G=kB2$ (k is a value depending on a bearing in shape, etc.). By this constitution, the wobble of the magnetic disk and the deflection of the polygon mirror of the laser beam printer are diminished.



LEGAL STATUS

[Date of request for examination] 08.02.2000

[Date of sending the examiner's decision of rejection] 07.05.2002

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平8-335366

(43) 公開日 平成8年(1996)12月17日

(51) Int. Cl. ⁶	識別記号	片内整理番号	P I	技術表示箇所
G 1 1 B 19/20			G 1 1 B 19/20	E
F 1 6 C 17/10			F 1 6 C 17/10	A

審査請求 未請求 請求項の数 2 O L (全 6 頁)

(21) 出願番号 特願平7-140242

(22) 出願日 平成7年(1995)6月7日

(71) 出願人 000005821

松下電器産業株式会社

大阪府門真市大字門真1006番地

(72) 発明者 豊島 弘裕

大阪府門真市大字門真1006番地 松下電器
産業株式会社内

(74) 代理人 弁理士 滝本 智之 (外1名)

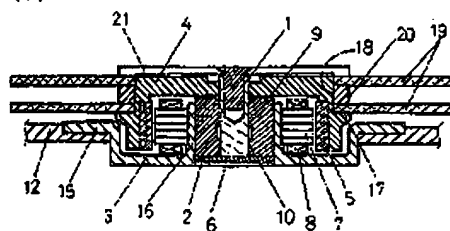
(54) 【発明の名称】 動圧軸受モータ

(57) 【要約】

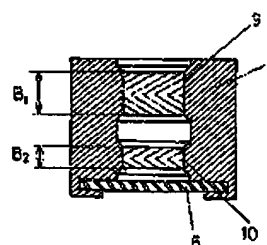
【目的】 磁気ディスクの振れやL B Pの多面鏡の振れの小さい動圧軸受モータを提供するものである。

【構成】 この目的を達成するために本発明の動圧軸受モータのうち、軸回転型の場合は、ラジアル動圧軸受の2個のグループが、ロータ部側グループの軸受長さよりスラスト板側グループの軸受長さの方が短い関係に構成する。軸固定型の場合は、ラジアル動圧軸受の2個のグループが、ロータ部側グループの軸受長さよりハウジング側グループの軸受長さの方が短い関係に構成する。

(a)



(b)



(2)

特開平8-335366

1

【特許請求の範囲】

【請求項1】ハウジング本体と、このハウジングに固定されたスリーブ部と、前記ハウジング本体に対して相対的に回転自在であるロータ部と、前記ロータ部に締結されたシャフトと、前記シャフト端面側にスラスト板を備え、このスラスト板と前記シャフトで潤滑油を充填させてスラスト軸受を設け、前記シャフトと前記スリーブ部にも潤滑油を充填させ、シャフトかスリーブ部のうち片方に2個のグループを有したラジアル動圧軸受を設けたスピンドルモータにおいて、2個のラジアル軸受部のシャフトとスリーブ部の隙間が略同一で、ラジアル動圧軸受の2個のグループが、ロータ部側グループの軸受長さよりスラスト板側グループの軸受長さの方が短い関係にあることを特徴とする動圧軸受モータ。

【請求項2】ハウジング本体と、このハウジングに固定されたシャフトと、前記ハウジング本体に対して相対的に回転自在であるロータ部と、前記ロータ部に固定されたスリーブ部を備え、前記シャフトと前記スリーブ部にも潤滑油を充填させ、シャフトかスリーブ部のうち片方に2個のグループを有したラジアル動圧軸受を設けたスピンドルモータにおいて、2個のラジアル軸受部のシャフトとスリーブ部の隙間が略同一で、ラジアル動圧軸受の2個のグループが、ロータ部側グループの軸受長さよりハウジング側グループの軸受長さの方が短い関係にあることを特徴とする動圧軸受モータ。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【産業上の利用分野】本発明は磁気ディスク駆動装置（HDD）、光磁気ディスク、レーザビームプリンタ（LBP）などの回転装置に使用され、主に1.8インチや2.5インチ以下の小径のディスク駆動装置や小型LBP装置に使用する動圧軸受モータに関するものである。

【0002】

【従来の技術】近年、光、磁気ディスクは小型軽量化、高容量化への進む傾向にある。ノートサイズのパソコンの普及にともなって、スピンドルモータも小型化、薄型化への対応が避けられず、なおかつ耐衝撃性の向上、高精度化が要望され始めた。従来スピンドルモータに用いる軸受としてはボール軸受が多く採用されてきた。スピンドルモータの小外径化にともない、小型ボール軸受を使用すると十分な回転精度が得られず高容量化の実現が難しく、かつ耐衝撃性能が極端に低下しボール軸受を劣化させて騒音問題を発生させている。

【0003】最近、ボール軸受の回転精度では高容量化が図れないということで、潤滑油を充填した動圧軸受の流体軸受スピンドルモータが使用されている。

【0004】従来のこの種の回転駆動装置用モータとしては、たとえば図6に示すようなものがある。

【0005】以下に従来の磁気ディスク駆動用スピンドル

2

ルモータについて説明する。図6は従来のHDD用動圧スピンドルモータの断面図を示すものである。図6において、101はスリーブ部、102はハブ部、103はシャフト、104はハウジング、105はスラスト板、106はマグネット、107はステータコア、108はコイル、109は上側グループ、110は下側グループである。

【0006】図6に示すように、ハウジング104の内部円筒部の外周面にはコイル108が巻配されたステータコア107が固着されて、ハウジング104の内部円筒部内側にはシャフト103が固定されている。

【0007】ハブ部102は、前記シャフト103に回転自在に支持されている。具体的にはハブ部102に固定されたスリーブ部101が動圧軸受機構を介して支持され、スリーブ部101とシャフト103には微小の隙間が存在し、シャフト103の間隔を置いた2箇所に同じ軸受長さのヘリングボーン型の上側グループ109、下側グループ110が設けられている。一方、スリーブ部101の円筒内側には潤滑油が充填し、スリーブ部101が回転することによって前記グループで動圧を発生させる。

【0008】ハブ部102は磁気ディスク受け面111と磁気ディスクの内径規制円筒部112からなるカップ形状をしている。前記ハブ部102の円筒部内周には周方向にN極、S極を交互に着磁した円筒状のマグネット106が固定されたリングフレーム113が固着され、前記スラスト板105を含めてロータ部を構成している。

【0009】磁気ディスク枚数が多い場合などは軸受部が長く軸受スパンも長く構成できた。そのため、2個のグループ軸受の長さは同じにしていた。

【0010】

【発明が解決しようとする課題】ボール軸受に比べて動圧軸受の軸受剛性が小さいので、ラジアル動圧軸受の場合は軸受長さと軸受スパンを十分に長く構成することが好ましい。

【0011】しかしながら、モータが薄型になって十分な軸受長さや軸受スパンが構成できなくなると、従来例のような構成では動圧軸受の軸受剛性の影響が出てきて振動時の磁気ディスク振れが大きくなるという問題点があった。

【0012】本発明は上記従来の問題点を解決するもので、磁気ディスクの振れやLBPの多面鏡の振れの小さい動圧軸受モータを提供するものである。

【0013】

【課題を解決するための手段】この目的を達成するため本発明の動圧軸受モータのうち、軸回転型の場合は、ラジアル動圧軸受の2個のグループがロータ部側グループの軸受長さよりスラスト板側グループの軸受長さの方が短い関係に構成する。

(3)

特開平8-335366

3

【0014】軸固定型の場合は、ラジアル動圧軸受の2個のグループがロータ部側グループの軸受長さよりハウジング側グループの軸受長さの方が短い関係に構成する。

【0015】

【作用】この構成によって、ラジアル動圧軸受の2個の軸受長さを個々に設定するので軸受長さの長い方の軸受剛性がもう一方よりも大きくなり、磁気ディスクの振れやLBPの多面鏡の振れを小さくする。

【0016】

【実施例】

（実施例1）以下本発明の第1の実施例について、図面を参照しながら説明する。

【0017】図1（a）は本発明の第1の実施例における磁気ディスクをクランプした状態のHDD用動圧軸受スピンドルモータの断面図、図1（b）はスラスト板を取付たスリーブ部の断面図である。図2は本発明の第1の実施例におけるシャフト振れを説明するためのモデル図である。図3は本発明の第1の実施例における剛性の比とシャフトの傾きの関係図である。

【0018】図1において、1はモータシャフト、2はスリーブ部、3はハウジング、4はハブ部、5はマグネット、6はスラスト板、7はステータコア、8はコイル、9は上側軸受、10は下側軸受である。軸受の上側は図1のハブ部4側を、下側は図1のスラスト板6側を表す。B1は上側軸受9の軸受長さ、B2は下側軸受10の軸受長さである。前記シャフト1と前記ハブ部4および前記マグネット5とによりロータ部を形成している。

【0019】モータのハウジング3にはハウジングフランジ部15とハウジング円筒部16の構成があり、ハウジングフランジ部15の外周はHDD装置のシャシ12に取り付けられる。そのハウジング円筒部16の内側にはスリーブ部2が取り付けられている。ハウジング円筒部16の外周面にはコイル8が巻配されたステータコア7が固着されている。ハブ部4は磁気ディスク受け面17と磁気ディスクの内径規制円筒部18からなるカップ形状をしている。モータのハブ部4は、カップ状のハブ部4の中央に締結されたシャフト1を中心にして回転する。前記ハブ部4の円筒部内周には周方向にN極、S極を交互に着磁した円筒状のマグネット5が固着されている。

【0020】ハブ部4の磁気ディスク受け面17には磁気ディスク19が搭載され、磁気ディスク同士はスペーサ20で一定間隔離され、一番上の磁気ディスク19はクランプ21によりクランプされる。前記ハブ部4と前記ハウジング3を具備したモータはラジアルタイプのブラシレスモータであり、コイル8に電流が通電されステータコア7の突極に磁界が発生し、ステータコア7に対向した異磁極マグネット5との間でトルクを発生させロータを回転させる。よって、ハブ部4にクランプした磁

4

気ディスク19もロータの回転にともなって回転する。

【0021】また、モータのハウジング3の内周部のハウジング円筒部16に固定されたスリーブ部2内は潤滑油があり、スラスト方向はスラスト板6とシャフト1の端面で動圧を発生させる軸受となっていてスラスト板6にはスパイラル状の溝がある。スリーブ部2側に間隔をおいた2箇所に、上側軸受9の軸受長さが下側軸受10の軸受長さより長くしたヘリングボーン型のグループが設けられている。

10 【0022】シャフト1の外径とスリーブ部2の内径は一定値とすると隙間が一定となり、軸受の剛性Gは（数1）で表される。

【0023】

【数1】

$$G = k B^2$$

【0024】kは軸受の形状などによる値であり、ヘリングボーンの設計仕様が同じならば同じである。

【0025】モータの振れを考えるために図2に示すようなモデルで考える。その理由は以下のとおりである。

20 モータが小さく薄型になるにつれて、さらに高速化になると磁気ディスクのアンバランス量が大きくなる。図1からわかるように、磁気ディスク19のアンバランス量や磁気ディスク19を搭載したロータ重心の位置が上側軸受9よりハブ部4側になるので、軸受間に重心位置があるよりは軸受の設計が難しい。光ディスクのようにリムバブルディスクの場合はアンバランス量がばらつきやすく、動圧軸受剛性には十分な検討が必要である。

【0026】上側軸受9の軸受長さをB1、下側軸受10の軸受長さをB2、軸受スパンをL、モータの負荷中心に作用する力をW、上側軸受9から負荷までの距離をb、下側軸受10から負荷までの距離をaとすると上側軸受9に作用する力F1と下側軸受10に作用する力F2は（数2）である。

【0027】

【数2】

$$F1 = W a / L$$

$$F2 = W b / L$$

【0028】各軸受の剛性を軸受の変位と軸受に作用する力の関係は（数3）のようになる。

【0029】

【数3】

$$G1 = F1 / e1$$

$$G2 = F2 / e2$$

【0030】ただし、G1：上側軸受9の剛性

G2：下側軸受10の剛性

e1：上側軸受9の変位

e2：下側軸受10の変位

シャフト1の傾き角度をθとすると、シャフト1の傾きtanθは（数4）で与えられる。

【0031】

(4)

特開平8-335366

5

【数4】

$$\begin{aligned} \tan \theta &= (e1 + e2) / L \\ &= (W / L^2) \cdot (a / G1 + b / G2) \end{aligned}$$

【0032】また、回転中心は下側軸受10からの距離cとすると(数5)となる。

【0033】

【数5】

$$c = (e2 / (e1 + e2)) \cdot L$$

【0034】さらに(数6)の関係とするとG1とG2 10の比率によるシャフト1の傾き $\tan \theta$ の関係は図3のような関係になる。

【0035】

【数6】

$$a = 3b$$

【0036】図3からわかるように上側軸受9の剛性が下側軸受10の剛性よりも大きい方がシャフトの振れが小さくなる。したがって、(数1)から軸受の剛性を変えるために軸受長さを変更する。すなわち、ラジアル動圧軸受の2個のグループにおいて、上側軸受9(ハブ部 20 4側グループ)の軸受長さより下側軸受10(スラスト板6側グループ)の軸受長さの方が短い関係にしてシャフト振れを小さくした。

【0037】(実施例2)以下本発明の第2の実施例について、図面を参照しながら説明する。

【0038】図4は本発明の第2の実施例における磁気ディスクをクランプしたHDD用動圧軸受スピンドルモータの断面図である。図5は磁気ディスク振れを説明するためのモデル図である。

【0039】図4において、1はシャフト、2はスリーブ部、3はハウジング、4はハブ部、5はマグネット、6はスラスト板、7はステータコア、8はコイル、9は上側軸受、10は下側軸受である。前記スリーブ部2と前記ハブ部4と前記マグネット5および前記スラスト板6とによりロータ部を形成している。

【0040】実施例2のモータの構造は実施例1と類似のところもあるので、同じところの説明は省略し異なっているところを説明する。

【0041】実施例2はハウジング3にシャフト1を固定した軸固定型の動圧軸受であり、スラスト方向の軸受はピボット軸受で構成されているのでスラスト板6にはスパイラル状の溝はない。

【0042】また、モータのハウジング3の内周部のハウジング円筒部16にシャフト1が固定されスリーブ部2はハブ部4に固定され、前記スリーブ部2内は潤滑油があり、スラスト方向はハブ部4に取り付けられたスラスト板6と固定シャフト1の端面の円環部22とでピボット軸受となっている。シャフト1側に間隔をおいた2箇所に、上側軸受9の軸受長さより下側軸受10の軸受長さより長くしたヘリングボーン型のグループが設けられ 50

6

ている。磁気ディスク19のラジアル方向振れを考える場合、軸固定の場合はハブ部4のラジアル振れで考えることであり、ハブ部4の振れは軸受部では固定シャフト1に対してスリーブ部2の振れに相当する。したがって、図2のモデルでシャフト1を垂直に固定した図5のようなモデルとなる。

【0043】モデルに使用する記号は実施例1のモデルのものと同じである。磁気ディスク19のラジアル振れを小さくするにはシャフト1に対するスリーブ部2の振れを小さくする。(数4)と同じ関係式となる。

【0044】ラジアル動圧軸受の2個のグループが、上側軸受9(ハブ部4側グループ)の軸受長さより下側軸受10(ハウジング3側グループ)の軸受長さの方が短い関係にしてハブ部4の振れを小さくした。

【0045】

【発明の効果】以上のように本発明は、動圧軸受モータのうちで軸回転型の場合は、ラジアル動圧軸受の2個のグループが、ロータ部側グループの軸受長さよりスラスト板側グループの軸受長さの方が短い関係に構成する。

【0046】軸固定型の場合は、ラジアル動圧軸受の2個のグループが、ロータ部側グループの軸受長さよりハウジング側グループの軸受長さの方が短い関係に構成する。

【0047】本発明は上記した構成によって、ラジアル動圧軸受の2個の軸受長さを個々に設定するので、軸受長さの長い方の軸受剛性がもう一方よりも大きくなり、磁気ディスクの振れやLBPの多面鏡の振れを小さくする。

【0048】モータが小さく薄型になるにつれて、さらに高速化になると磁気ディスクのアンバランス負荷量が大きくなっても、磁気ディスクのアンバランス量や磁気ディスクを搭載したロータ重心の位置が軸受間に構成できなくても、動圧軸受剛性を配分することによって、モータの振れを小さくした動圧軸受モータを提供することができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】(a)本発明の第1の実施例における磁気ディスクをクランプした状態のHDD用動圧軸受モータの断面図

(b)同実施例におけるスラスト板を取付たスリーブ部の断面図

【図2】本発明の第1の実施例におけるシャフトの振れを説明するためのモデル図

【図3】本発明の第1の実施例における剛性の比とシャフトの傾き θ の関係図

【図4】本発明の第2の実施例における磁気ディスクをクランプした状態のHDD用動圧軸受スピンドルモータの断面図

【図5】本発明の第2の実施例における磁気ディスクの振れを説明するためのモデル図

(5)

特開平8-335366

8

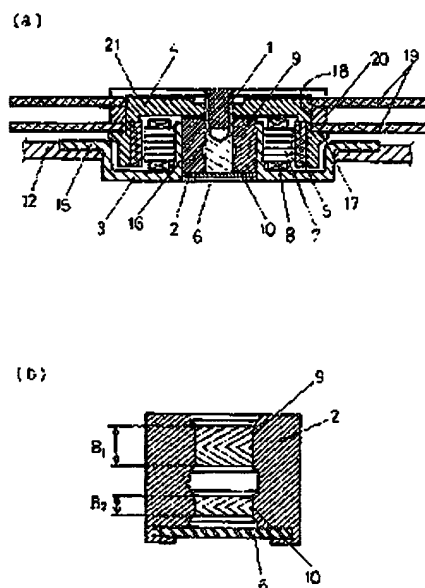
【図6】従来の動圧軸受モータの断面図

【符号の説明】

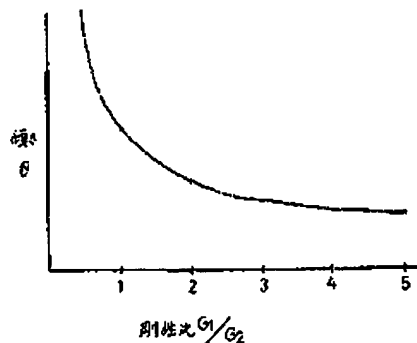
1. 103 シャフト
 2. 101 スリーブ部
 3. 104 ハウジング
 4. 102 ハブ部
 5. 106 マグネット
 6. 105 スラスト板
 7. 107 ステータコア
 8. 108 コイル
 9. 109 上側軸受
 10. 110 下側軸受

- * 12 シャーシ
 15 ハウジングフランジ部
 16 ハウジング円筒部
 17. 111 磁気ディスク受け面
 18. 112 磁気ディスクの内径規制円筒部
 19 磁気ディスク
 20 スペーサ
 21 クランパ
 22 円弧部
 10 B1 上側軸受の軸受長さ
 B2 下側軸受の軸受長さ
 * 113 リングフレーム

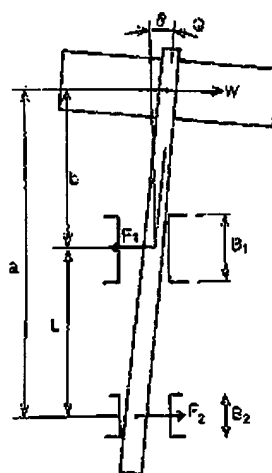
【図1】



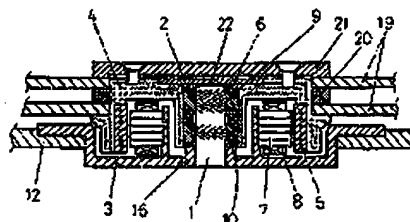
【図3】



【図2】



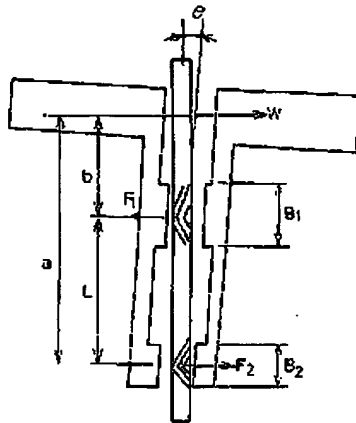
【図4】



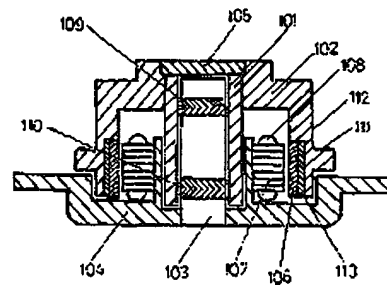
(6)

特開平 8-335366

【図5】



【図6】



**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning
Operations and is not part of the Official Record**

BEST AVAILABLE IMAGES

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

- ☐ **BLACK BORDERS**
- ☐ **IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES**
- ☐ **FADED TEXT OR DRAWING**
- ☐ **BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING**
- ☐ **SKEWED/SLANTED IMAGES**
- ☐ **COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS**
- ☐ **GRAY SCALE DOCUMENTS**
- ☐ **LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT**
- ☐ **REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY**
- ☐ **OTHER:** _____

IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.

As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.